

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
[First Hit](#)

☒ [Generate Collection](#)

L3: Entry 2 of 11

File: JPAB

Nov 8, 1984

PUB-NO: JP359196769A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59196769 A
TITLE: SPRAY WASHER

PUBN-DATE: November 8, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OKUDAIRA, ROKURO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SANKO KK

KK KOTOBUKI

APPL-NO: JP58008688

APPL-DATE: January 24, 1983

INT-CL (IPC): B05B 7/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform certain washing with strong washing power for the facilitation of after treatment, by forming a liquid detergent into liquid drops, and spraying it at a high speed with high density to perform washing.

CONSTITUTION: Air is forcibly sent from an air supply means into an air press fit part 8 and forcibly introduced through a slit 9 into a water stream at a liquid press fit part 7. Hereon, air being pressurized is sufficiently injected into the central part of cylindrically flowing water and linearly ejected through the main body 10 of a straight nozzle, so that the water stream is finely disintegrated into the group of water drops. In the formation of said water drops, beams are formed without substantially expanding the group of water drops, since the momentum of said water stream along a direction vertical to its progressing direction is small. Hence, the spray is formed into the high-speed narrow beams of water drops and bombarded at random against a workpiece to be washed with high density, to uniformly remove dirt. Also as water and air only are used, after treatment is made extremely easy.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59—196769

⑤ Int. Cl.³
B 05 B 7/02

識別記号

庁内整理番号
6652—4 F

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月8日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 10 頁)

⑭ 噴射洗浄装置

① 特 願 昭58—8688
② 出 願 昭58(1983)1月24日
③ 発 明 者 奥平禄郎
藤沢市鵜沼海岸 1—12—15

④ 出 願 人 三幸株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目 4
番 2 号
⑤ 出 願 人 株式会社寿
藤沢市鵜沼海岸 1—12—15
⑥ 代 理 人 弁理士 村田幹雄

明 細 書

1. 発明の名称

噴射洗浄装置

2. 特許請求の範囲

被洗浄物に洗浄液を噴射衝突せしめて汚れを除去する噴射洗浄装置において、

洗浄液となる液体を加圧供給する液体供給手段と、上記液体を液滴化する空気を供給する空気供給手段と、上記液体と空気を混合して噴射し、高密度液滴ビームを形成する液滴ビーム形成手段とを備えて成り、上記液滴ビームを被洗浄物に衝突せしめて汚れを除去することを特徴とする噴射洗浄装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、被洗浄物に洗浄液を噴射衝突せしめて汚れを除去する噴射洗浄装置に関する。

従来、この種の洗浄装置として、ノズルにて洗浄液（通常は水）を連続的に噴射して洗浄する装

置がある。この装置による洗浄は、被洗浄物に洗浄液が直接接触せずに洗浄できるため、被洗浄面を傷付けることがなく、又、被洗浄面に突起等の障害物があつても、これを無視してノズルを移動できるため自動洗浄装置を構成することに適している。

しかし、この従来装置による洗浄は、洗浄液が連続流として噴射され、該噴流が被洗浄面に当たる際、一様な圧力で該表面を圧するだけであるため、皮膜状に付着した汚れ（以下汚膜という）の破壊には至らない。又、この噴流が衝突面から被洗浄物表面に沿って流れる面では、流れに生ずる境界層のため、表面を摩擦する作用が無く、従つて、汚膜は勿論、粒状の汚れであつても境界層内に存在するものは除去されないことになる。そのため、この従来装置は、洗浄力が弱く、しかも斑を生じ易い欠点がある。

これに対し、洗浄液に直径数十ミクロン〜数百

ミクロンのプラスチックボール等の微粒物を混合せしめて噴射する噴射洗浄装置が考えられている。この装置による洗浄は、微粒物により汚染を衝撃して破壊すると共に、該微粒物の摩擦作用により境界膜内の汚れを払拭して洗浄するため、洗浄力が強く、ほとんどの場合、洗剤を必要としない。しかも、斑を生ずること無く確実に洗浄できる。

しかし、この洗浄装置は、微粒物を含むため、洗浄後、洗浄液をそのまま排出すると環境保護上問題があるので、微粒物を回収する必要がある。又、そのための設備と手間を要する欠点がある。又、微粒物の硬度によつては、被洗浄面を傷付け易く、更に、ノズルの摩耗が激しく、しかも、詰り易いという欠点がある。

本発明は斯かる点に鑑みてなされたもので、洗浄液を液滴化し、高速高密度で噴射して洗浄することにより、液滴を微粒物と同様に作用せしめて、強い洗浄力により被洗浄面を損傷することなく確

実且つ斑の無い洗浄を可能とし、しかも、微粒物を用いた場合における回収の設備及び手間を要せず、更に、ノズルの摩耗が少なく、詰りを生じない噴射洗浄装置を提供することを目的とする。

即ち、本発明は、被洗浄物に洗浄液を噴射衝突せしめて汚れを除去する噴射洗浄装置において、洗浄液となる液体を加圧供給する液体供給手段と、上記液体を液滴化する空気を供給する空気供給手段と、上記液体と空気を混合噴射して高密度高速液滴ビームを形成する液滴ビーム形成手段とを備えて成り、上記液滴ビームを被洗浄物に衝突せしめて汚れを除去するよう構成されて成るものである。

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて説明する。

第1図は本発明噴射洗浄装置の一実施例を示す構成図である。図において本発明洗浄装置は、液体供給手段2と、空気供給手段3と、液滴ビーム

形成手段4とを備えて構成され、液滴ビーム5を形成して、被洗浄物1に噴射衝突させて汚れを除去する。

液体供給手段2は、ポンプ及び必要により貯水槽を有して成り、洗浄液となる液体を液滴ビーム形成手段4に送出する。洗浄液は、通常、水を使用するが、用途によつてはアルコール、クロシン、トリクロルエチレン等の溶剤を用いることができる。洗剤は、特別な場合を除き不要である。送出圧力は、水の場合、例えば3〜20 kg/cm^2 程度とする。

空気供給手段3は、例えば空気圧縮機を有して成り、液滴ビーム形成手段4にて上記圧送される液体を液滴化すべく空気を圧入する。空気圧は、例えば、1〜8 kg/cm^2 である。

液滴ビーム形成手段4は、第2図乃至第4図に示すように、円筒状の本体6の基端側に液体圧入部7及び空気圧入部8を設けると共に、先端側に

ノズル本体10をノズル取付部材12を介して取付けて構成される。

上記液体圧入部7は、中心に液体を流す貫通孔7aがあり、本体6の基端中央に、先端7bを中心軸方向に突出せしめて設けてある。一方、空気圧入部8は、本体6の基端側面に管体を突設して形成されている。又、ノズル取付部材12は、略円柱状に形成され、中心軸方向に貫通孔13が設けてあり、本体6の先端開口部に嵌合される。

このノズル取付部材12の底面12aと上記液体圧入部7の先端との間には、可変スリット9が設けられており、該スリット9を介して上記貫通孔7a、貫通孔13及び空気圧入部8とが連通する。このスリット9の間隔は、例えば数百ミクロンであり、上記ノズル取付部材12の本体6への嵌合深さを変えることにより、任意に設定・変更ができ、該取付部材12を本体6の開口端にてロックナット14を締付けることにより固定保持される。

直進ノズル本体10は、先端側内側にホーン形状のセラミックチップを装附して成り、上記ノズル取付部材12の先端側に嵌合される。もつとも、ノズル取付部材12を直進ノズル本体10と一体に形成してもよい。

本実施例では、上記ノズル取付部材12の先端に指針15が設けられている。この指針15は、L字片にて形成され、その先端が、本体6外周面に対応して刻設された目盛16を指示するよう取付部材12に取付けられている。これによつて、上記可変スリット9の間隔を表示することができる。

このように構成される液滴ビーム形成手段4を、例えば固定具17を介して洗い装置等に取り付け、液体圧入部7及び空気圧入部8に、液体供給手段2及び空気供給手段3をそれぞれ対応して接続し、液体及び空気を供給すれば、液滴ビーム5が形成され、洗浄を行なうことができる。以下、液体と

して水を用いた場合の洗浄動作について説明する。

液体供給手段7から洗浄液となる水を液体圧入部7に圧送すると、該水は貫通孔7a及び13を流つてノズル本体10から外部に噴射される。この時、可変スリット9の部分に負圧を生じる。この負圧によつて空気を水に注入することもできるが、それだけでは、気泡を含む連続噴流となるのみで、水滴は形成されない。ここで、水滴形成手段として、従来、噴霧機等において行なわれていたように、水流に旋回を与えたり、衝突板に衝突させたりする手段があるが、これでは水滴が拡散して噴射されるため、各水滴が空気抵抗を受けて、全体として運動エネルギーの損失が大きいので、洗浄力が弱くなり、本発明の目的を達し得ない。そこで、本発明では、水流中に空気を十分圧入せしめて、直線的に噴射することにより、水滴群を拡散させることなく形成して、従来得られなかつたビームを得ている。

水滴ビームは、次のようにして形成される。先づ、空気供給手段3から空気圧入部8に空気を圧送して、スリット9を介して水流中に圧入させる。この時、空気は、加圧されているため、柱状に流れる水の中心部まで十分に注入される。そして、この空気を含む水流を、旋回、反射等を行なうことなく、直進ノズル本体10から直線的に噴出させると、水の表面張力により、静力学的には不安定である多孔質の水柱を、より安定な水滴とする。即ち、水流が微細に分裂して水滴群となる。水滴の大きさは、例えば数百ミクロン程度である。

水滴形成に際し、水流は進行方向と垂直な方向の運動成分が小さいので、水滴群は、ほとんど拡がらずにビームを形成する。この場合、水滴間に存在する空気は、水流中に圧入された空気であつて、水滴と同方向の運動量を持つため、水滴ビーム内での空気抵抗は極めて小さくなる。ここで、市販の直進ノズルから噴射される噴流は、噴流周

囲の静止空気との摩擦により、噴流の外側の水は水滴化するが、その水滴は成因上速度が小さく、洗浄には役立たない。又、本発明による水滴群は、拡散しないので、密度が、例えば200～500個/cc程度で極めて高くなつて、水滴ビーム周囲の表面積が小さくなり、外周部での摩擦による空気抵抗も小さい。従つて、水滴ビームは、水流が高圧で噴射されるために生ずる各水滴の大きな初速度が、略そのまま維持されて、高密度高速ビームとして被洗浄物1に衝突する。

このように、噴流が細い高速の水滴ビームとなつて被洗浄物に当たると、水滴は、パルス衝撃力を汚膜に与えるので、汚膜は、水滴の当つた周部に圧力の不連続線を生じ、この部分から破壊を始める。しかも、高密度でランダムに衝突するため、斑なく汚れを除去できる。ここで、噴流が水滴とならない場合には、一様な圧力で汚れを押すだけで、汚膜は破壊しない。又、水滴が生じていても

その衝撃速度が小さい場合は、同様に汚膜は破壊に至らない。

又、被洗浄面に汚れの油分がある場合、従来の連続水流では洗剤を使用しなければ除去できなかったが、水滴ビームによれば、汚膜の破壊時に乳化され、水と共に取り去られる。

そして、水滴ビームによる衝突は、汚膜等の汚れに対して大きな衝撃力を及ぼすが、衝突後、水滴が被洗浄面に付着して移動する際には、微粒子を混合した場合と異なり、条痕状の傷を生じない。

次に、上記実施例に具体的な数値を与えた実施例について述べる。

先づ、液滴ビーム形成手段の主要部分の寸法を示す。

貫通孔7a直径	4 mm
貫通孔13直径	4 mm
セラミックチップ先端部内径	4.5 mm
スリット9の間隔	350 μ m

からは連続水流が噴射され、水滴ビームは得られなかった。この連続水流によつて、上記と同様に洗浄試験を行なつたところ、試験片の汚れは、ほとんど除去できなかった。

更に、上記実験装置において、ノズル取付部材12を調節し、可変スリット9の間隔を0として、8 kg/cm^2 の圧力で水を供給したところ、ノズルから連続水流が噴射された。この場合の洗浄試験においても、上記連続流の場合と同様に、試験片の汚れはほとんど除去できなかった。

次に、第5図は本発明噴射洗浄装置の他の実施例を示す断面図である。同図に示す洗浄装置は、気流中に液体を噴射せしめて液滴を形成する風洞21、該風洞21中に液体を導入する液体導入部22及び該導入部22内に液体を噴射する噴霧ノズル23を有して成る液滴ビーム形成手段20と、同図においては図示しない液体供給手段及び空気供給手段とを備えて構成される。

このような寸法の液滴ビーム形成手段に、液体供給手段から8 kg/cm^2 の圧力で水を供給し、空気供給手段から4 kg/cm^2 の圧力で空気を供給すると、次に示すような水滴ビームが得られた。

水滴平均直径	300 μ m
水滴群密度	400 個/cc
水滴ビーム断面平均直径	10 mm
ビーム噴射速度	35 m/sec
ビーム長	700 mm

上記水滴ビームを、700 mm離れた位置にある試験片に衝突させ、5 cm/secの速さで移動しつつ洗浄を行なつたところ、試験片に付着させた汚れを約80%除去することができた。又、試験片表面に、条痕等の傷は全く生じなかつた。

次に、上記実験装置において、空気供給手段3を外し、空気圧入部を開放状態として、負圧により空気を水流中に注入するようにして、上記同様に8 kg/cm^2 の圧力で水を供給したところ、ノズル

この実施例の洗浄装置は、空気供給手段としてブローアを使用し、例えば7.5 m/secにて風洞21内に空気を供給し、風洞21内に、例えば流速55 m/secの気流を形成する。一方、液体供給手段たる水ポンプから2 kg/cm^2 の圧力で水を供給(3 L/min)し、噴霧ノズル23から噴射せしめる。この時の発生した水滴は、そのまま気流により運ばれ、高速気流と共に高速で被洗浄面に送る。この時の水滴群は、直径290~400 μ m(平均300 μ m)の水滴の混合体である。なお、この実施例では、噴霧ノズル23にフーラーが設けてあり、水流を旋回させて水滴化させるが、生成された水滴を直ちに高速気流にて包み込んで搬送するので、水滴は拡散しない。

この実施例の場合にあつても、洗浄作用は、上記実施例と同じである。

このように構成される本発明洗浄装置は、無接触洗浄に適した各種洗浄に適用することができ、

例えば、建物の洗浄、航空機、船舶及び車輛の洗浄、金属板等の洗浄等に適用できる。

以上説明したように本発明は、洗浄液となる液体を加圧供給する液体供給手段と、上記液体を液滴化する空気を供給する空気供給手段と、上記液体と空気を混合噴射して高密度高速液滴ビームを形成する液滴ビーム形成手段とを備えて構成したことにより、液滴を微粒子と同様に作用せしめて強い洗浄力を得ることができ、且つ、洗浄機得上洗剤を必要とせず、確実月つ斑の無い洗浄を可能とする効果がある。又、微粒子を用いないので、被洗浄面を損傷することがなく、しかも、微粒子の回収設備及び手間を要せず、更に、ノズルの摩耗が少なく、又、詰りを生じない効果がある。

4. 図面の簡単な説明

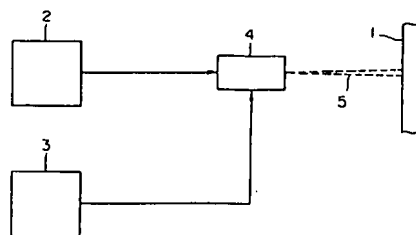
第1図は本発明噴射洗浄装置の一実施例を示す構成図、第2図は上記実施例に用いる液滴ビーム形成手段の一例を示す側面図、第3図はその正面

図、第4図はその断面図、第5図は本発明噴射洗浄装置の他の実施例を示す断面図である。

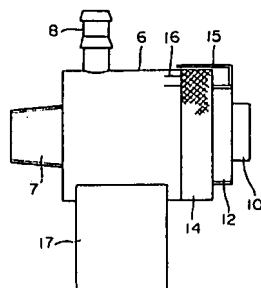
- | | |
|----------|--------------|
| 1…被洗浄物 | 2…液体供給手段 |
| 3…空気供給手段 | 4…液滴ビーム形成手段 |
| 5…液滴ビーム | 6…本体 |
| 7…液体圧入部 | 8…空気圧入部 |
| 9…可変スリット | 10…直進ノズル本体 |
| 11…セラミック | 12…ノズル取付部材 |
| 13…貫通孔 | 20…液滴ビーム形成手段 |
| 21…風洞 | 22…液体圧入部 |
| 23…噴霧ノズル | |

出願人 三幸株式会社 外1名

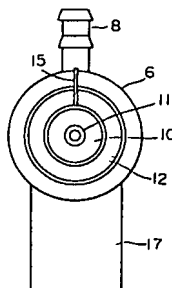
第1図



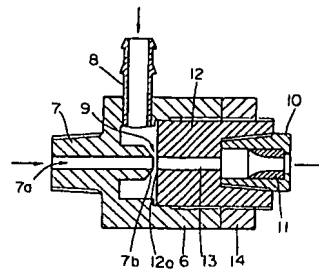
第2図



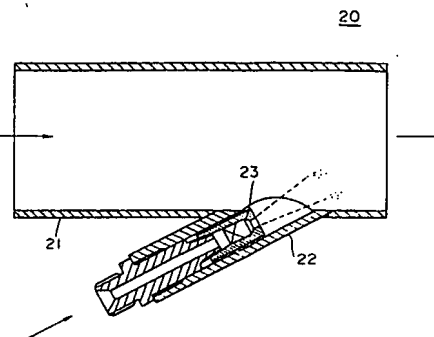
第3図



第4図



第5図



手続補正書 (自発)

特開昭59-196769(6)

明 細 書 (訂正)

特許庁長官殿

特許第58-4727号
昭和58年4月20日

1. 事件の表示

特願昭 58 - 8688 号

2. 発明の名称

噴射洗浄装置

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出願人

住 所 東京都千代田区九の内一丁目4番2号

名 称 三幸株式会社 (外2名)

4. 代 理 人 〒107 電話 586-9287 番

住 所 東京都港区赤坂4-3-1 共同ビル赤坂501号

代 名 (7883) 弁護士 村 田 幸 雄

5. の日付 昭和 年 月 日

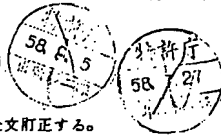
6. 補正の対象

明細書及び図面

補正の内容

明細書を別紙のとおり全文訂正する。

図面の第5図を削除し、別紙のとおり第5A図、第5B図、第5C図、第6A図及び第6B図を追加する。



がある。この装置による洗浄は、被洗浄物に洗浄装置が直接接触せずに洗浄できるため、被洗浄面を傷つけることがなく、又、被洗浄面に突起等の障害物があつても、これを見越してノズルを移動できるため自動洗浄装置を構成することに適している。ところが、この装置で汚れを落とすには、圧力を高くして噴流の速度を大きくする必要がある。この場合、被洗浄物が破損し易いものである時は、洗浄できないという欠点がある。

又、この従来の装置による洗浄は、洗浄液が連続流として噴射されるが、その噴流の大気中に接する外周部は、空気の摩擦により、その表面部分の液が無数の液滴となつて、液滴流を形成する。第5A図及び第5B図は、この噴流の構造を示し、第5C図は該噴流断面の速度分布を示す。なお、図において、aは連続流、bは液滴流、cは連続流と液滴流の境界である。

この噴流のうち連続流部分は、被洗浄面に当る

1. 発明の名称

噴射洗浄装置

2. 特許請求の範囲

被洗浄物に洗浄液を噴射衝突せしめて汚れを除去する噴射洗浄装置において、

洗浄液となる液体を加圧供給する液体供給手段と、上記液体を液滴化する空気を供給する空気供給手段と、上記液体と空気を混合して噴射し、高密度液滴ビームを形成する液滴ビーム形成手段とを備えて成り、上記液滴ビームを被洗浄物に衝突せしめて汚れを除去することを特徴とする噴射洗浄装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、被洗浄物に洗浄液を噴射衝突せしめて汚れを除去する噴射洗浄装置に関する。

従来、この種の洗浄装置として、ノズルにて洗浄液（通常は水）を連続的に噴射して洗浄する装

置、一様な圧力で該表面を圧するだけであるため、皮膜状に付着した汚れ（以下汚膜という）を破壊するには至らない。又、この噴流が衝突面から被洗浄物表面に沿つて流れる面では、流れに生ずる境界層のため、表面を摩擦する作用が無く、従つて、汚膜は勿論、粒状で高さのある汚れであつても境界層内に存在するものは除去されないことになる。

一方、液滴流の部分は、抵抗があり、空気抵抗により減速しながら被洗浄物に当たり、パルス圧力を与えて汚膜を破壊する。このパルス圧力は、液滴の速度に比例する。従つて、噴流の圧力が小さい時は、最大速度 v_0 が小さく、液滴速度も小となつて、パルス圧力も小さく汚膜を破壊することができない。

従つて、この従来装置は、水圧に比べて洗浄力が弱いという欠点がある。

これに対し、洗浄液に直径数十ミクロン〜数百

ミクロンのプラスチックボール等の微粒物を混合せしめて噴射する噴射洗浄装置が考えられている。この装置による洗浄は、微粒物によるパルス圧力により汚膜を衝撃して破壊すると共に、該微粒物の摩擦作用により境界層内の汚れを払拭して洗浄するため、水圧に比し洗浄力が強い。

しかし、この洗浄装置は、微粒物を含むため、洗浄後、洗浄液をそのまま排出すると環境保護上問題があるので、微粒物を回収する必要がある、又、そのための設備と手間を要する欠点がある、又、微粒物の硬度によつては、被洗浄面を傷付け易く、更に、ノズルの摩耗が激しく、しかも、詰り易いという欠点がある。

本発明は斯かる点に鑑みてなされたもので、洗浄液を液滴化し、高速高密度で噴射して洗浄することにより、液滴を微粒物と同様に作用せしめて、強い洗浄力により被洗浄面を損傷することなく確実且つ速の無い洗浄を可能とし、しかも、微粒物

を用いた場合における回収の設備及び手間を要せず、更に、ノズルの摩耗が少なく、詰りを生じない噴射洗浄装置を提供することを目的とする。

即ち、本発明は、被洗浄物に洗浄液を噴射衝突せしめて汚れを除去する噴射洗浄装置において、洗浄液となる液体を加圧供給する液体供給手段と、上記液体を液滴化する空気を供給する空気供給手段と、上記液体と空気を混合噴射して高密度超音速液滴ビームを形成する液滴ビーム形成手段とを備えて成り、上記液滴ビームを被洗浄物に衝突せしめて汚れを除去するよう構成されて成るものである。

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて説明する。

第1図は本発明噴射洗浄装置の一実施例を示す構成図である。図において本発明洗浄装置は、液体供給手段2と、空気供給手段3と、液滴ビーム形成手段4とを備えて構成され、液滴ビーム5を

形成して、被洗浄物1に噴射衝突させて汚れを除去する。

液体供給手段2は、ポンプ及び必要により貯水槽を有して成り、洗浄液となる液体を液滴ビーム形成手段4に圧送する。洗浄液は、通常、水を使用するが、用途によつてはアルコール、ケロシン、トリクロールエチレン等の溶剤を用いることができる。送出圧力は、水の場合、例えば3~20 kg/cm²程度とする。

空気供給手段3は、例えば空気圧縮機を有して成り、液滴ビーム形成手段4にて上記圧送される液体を液滴化すべく空気を圧入する。空気圧は、例えば、1~8 kg/cm²である。

液滴ビーム形成手段4は、第2図乃至第4図に示すように、円筒状の本体6の基端側に液体圧入部7及び空気圧入部8を設けると共に、先端側にノズル本体10をノズル取付部材12を介して取付けて構成される。

上記液体圧入部7は、中心に液体を通す貫通孔7aがあり、本体6の基端中央に、先端7bを中心軸方向に突出せしめて設けてある。一方、空気圧入部8は、本体6の基端側面に管体を突設して形成されている。又、ノズル取付部材12は、略円柱状に形成され、中心軸方向に貫通孔13が設けてあり、本体6の先端開口部に螺合される。

このノズル取付部材12の底面12aと上記液体圧入部7の先端との間には、可変スリット9が設けられており、該スリット9を介して上記貫通孔7a、貫通孔13及び空気圧入部8とが連通する。このスリット9の間隔は、例えば数百ミクロンであり、上記ノズル取付部材12の本体6への嵌合深さを変えることにより、任意に設定・変更ができ、該取付部材12を本体6の開口端にてロックナット14を締付けることにより固定保持される。なお、スリット9の部分の圧力を大気圧より小にするため、貫通孔7a、先端7b及びノズルの

様を、次のように設定する。

貫通孔 7a ≦ 先端 7b < ノズル径

直進ノズル本体 10 は、先端側内側にホーン形状のセラミックチップを装着して成り、上記ノズル取付部材 12 の先端側に嵌合される。もつとも、ノズル取付部材 12 を直進ノズル本体 10 と一体に形成してもよい。

本実施例では、上記ノズル取付部材 12 の先端に指針 15 が設けられている。この指針 15 は、し字片にて形成され、その先端が、本体 6 外周面に対応して割設された目盛 16 を指示するよう取付部材 12 に取付けられている。これによつて、上記可変スリット 9 の間隔を表示することができる。

このように構成される液滴ビーム形成手段 4 を、例えば固定具 17 を介して微細装置等に取り付け、液体圧入部 7 及び空気圧入部 8 に、液体供給手段 2 及び空気供給手段 3 をそれぞれ対応して接続し、

特開昭59-196769(8)

液体及び空気を供給すれば、液滴ビーム 5 が形成され、洗浄を行なうことができる。以下、液体として水を用いた場合の洗浄動作について説明する。

液体供給手段 7 から洗浄液となる水を液体圧入部 7 に圧送すると、該水は貫通孔 7 a 及び 13 を通つてノズル本体 10 から外部に噴射される。この時、可変スリット 9 の部分に負圧を生じる。この負圧によつて空気を水に注入することもできるが、それだけでは、気泡を含む混線噴流となるのみで、水滴は形成されない。ここで、水滴形成手段として、従来、噴霧機等において行なわれていたように、水流に旋回を与えたり、衝突板に衝突させたりする手段があるが、これでは水滴が拡散して噴射されるため、各水滴が空気抵抗を受けて、全体として運動エネルギーの損失が大きいので、洗浄力が弱くなり、本発明の目的を達し得ない。そこで、本発明では、水流中に空気を十分圧入せしめて、直線的に噴射することにより、水滴群を拡

散させることなく形成して、従来得られなかつたビームを得ている。

水滴ビームは、次のようにして形成される。先づ、空気供給手段 3 から空気圧入部 8 に空気を圧送して、スリット 9 を介して水流中に圧入させる。この時、空気は、加圧されているため、柱状に流れる水の中心部まで十分に注入される。そして、この空気を含む水流を、旋回、反射等を行なうことなく、直進ノズル本体 10 から直線的に噴出させる。

この噴流は、高速度カメラを用いた観察によれば、ノズル出口では気泡を含んだ多孔質水柱で、空気の摩擦により次第に気泡部分が細くなり、遂には、噴流外周は糸状の水で覆われるようになる。次に、この糸状の水柱は、静力学的に不安定であるため、表面張力により、より安定な水滴となる。即ち、水流が微細に分裂して水滴群となる。水滴の大きさは、例えば数百ミクロン程度である。

この場合、水圧（水流速又は噴流初速）、スリット幅（空気流量）、空気圧及びスリット細径圧の関係が適当な場合（水滴の速度減少の少ない場合）は、感覚的に表現すると、水滴群の直径が小さく縮み、水滴速度が大となるため、音が大きくなる。この時が一番洗浄力が大きい。

水滴形成に際し、水流は進行方向と垂直な方向の運動量成分が小さいので、水滴群は、ほとんど拡がらずにビームを形成する。この場合、水滴間に存在する空気は、水流中に圧入された空気であつて、水滴と同方向の運動量を持つため、水滴ビーム内での空気抵抗は極めて小さくなる。又、本発明による水滴群は、拡散しないので、密度が、例えば 200 ~ 500 個/cc 程度で極めて高くなつて、水滴ビーム外周の表面積が小さくなり、外周部の摩擦による空気抵抗も小さい。従つて、水滴ビームは、水流が高圧で噴射されるために生ずる各水滴の大きな初速度が余り減少しないで、高密度

高速ビームとして被洗浄物1に衝突する。

第6A図及第6B図は、この水滴流の構造及び断面の速度分布を示す。これを上記第5A図及び第5C図と比較すると、本発明によれば、液滴流の拡がり量が少なく($d > d'$)、又、速度分布の拡がりも少なくなっている。更に、速度の減衰も、 $v_0' > v_0$ 、 $v_1' > v_1$ 、 $v_2' > v_2$ のようになつて、従来より少ない。

このように、噴流が細い高速の水滴ビームとなつて被洗浄物に当たると、水滴は、パルス衝撃力を汚膜に与えるので、汚膜は、水滴の当たった周囲に圧力の不連続面を生じ、この部分から破壊を始める。しかも、高密度でランダムに衝突するため、斑なく汚れを除去できる。ここで、噴流が水滴とならない場合には、一様な圧力で汚れを押すだけで、汚膜は破壊しない。又、水滴が生じていてもその衝撃速度が小さい場合は、同様に汚膜は破壊に至らない。

供給手段から4 kg/cm²の圧力で空気を供給すると、次に示すような水滴ビームが得られた。

水滴平均直径	300 μ m
水滴群密度	400 個/cc
水滴ビーム断面平均直径	10 mm
ビーム噴射速度	35 m/sec
ビーム長	700 mm

上記水滴ビームを、700 mm離れた位置にある試験片に衝突させ、5 m/secの速さで移動しつつ洗浄を行なつたところ、試験片に付着させた汚れを約80%除去することができた。又、試験片表面に、条痕等の傷は全く生じなかつた。

次に、上記実験装置において、空気供給手段3を外し、空気圧入部を開放状態として、負圧により空気を水流中に注入するようにして、上記同様に8 kg/cm²の圧力で水を供給したところ、ノズルからは連続水流が噴射され、水滴ビームは得られなかつた。この連続水流によつて、上記と同様に

又、被洗浄面に汚れの油分がある場合、従来の連続水流では洗剤を使用しなければ除去できなかったが、水滴ビームによれば、汚膜の破壊時に乳化され、水と共に取り去られる。

そして、水滴ビームによる衝突は、汚膜等の汚れに対して大きな衝撃力を及ぼすが、衝突後、水滴が被洗浄面に沿つて移動する際には、微粒物を混合した場合と異なり、条痕状の傷を生じない。

次に、上記実施例に具体的な数値を与えた実験例について述べる。

先づ、液滴ビーム形成手段の主要部分の寸法を示す。

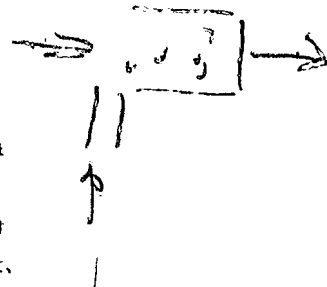
貫通孔7a直径	4 mm
貫通孔13直径	4 mm
セラミックチップ先端部内径	4.5 mm
スリット9の間隔	350 μ m

このような寸法の液滴ビーム形成手段に、液体供給手段から8 kg/cm²の圧力で水を供給し、空気

洗浄試験を行なつたところ、試験片の汚れは、ほとんど除去できなかつた。

更に、上記実験装置において、ノズル取付部材12を調節し、可変スリット9の間隔を0として、8 kg/cm²の圧力で水を供給したところ、ノズルから連続水流が噴射された。この場合の洗浄試験においても、上記連続水流の場合と同様に、試験片の汚れはほとんど除去できなかつた。

このように構成される本発明洗浄装置は、無接触洗浄に適した各種洗浄に適用することができ、例えば、建物の洗浄、航空機、船舶及び車輛の洗浄、金庫板等の洗浄に適用できる。この場合、特筆すべきことは、従来の洗浄装置による噴流で発生する水滴によつて、上述した本発明洗浄装置による水滴流と同程度の洗浄力を得ようとする、水圧を非常に高くする必要があり、被洗浄物によつては破壊のおそれがあり、又、作業等の人間に対しては危険であるが、本発明では、水圧が低



いので、このような問題は生じないことである。

以上説明したように本発明は、洗浄液となる液体を加圧供給する液体供給手段と、上記液体を液滴化する空気を供給する空気供給手段と、上記液体と空気を混合噴射して高密度高速液滴ビームを形成する液滴ビーム形成手段とを備えて構成したことにより、液滴を微粒物と同様に作用せしめて、比較的低い水圧で強い洗浄力を得ることができ、破損且つ斑の無い洗浄を可能とする効果がある。又、微粒物を用いないので、被洗浄面を損傷することがなく、しかも、微粒物の回収設備及び手間を要せず、更に、ノズルの摩耗が少なく、又、詰りを生じない効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明噴射洗浄装置の一実施例を示す構成図、第2図は上記実施例に用いる液滴ビーム形成手段の一例を示す側面図、第3図はその正面図、第4図はその断面図、第5A図及び第5B図

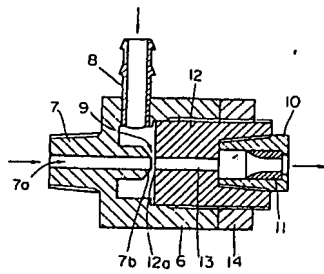
特開59-196769(10)

は従来の洗浄装置による噴流の構造を示す断面図、第5C図はその噴流断面の速度分布を示す説明図、第6A図は本発明洗浄装置による噴流の構造を示す断面図、第6B図はその噴流断面の速度分布を示す説明図である。

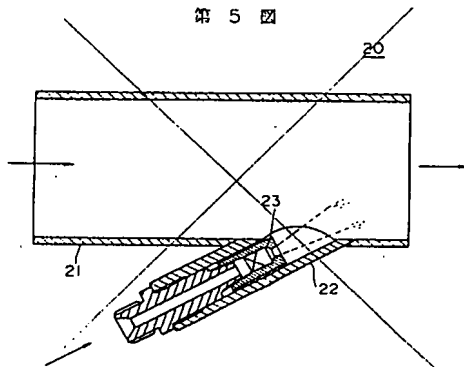
- | | |
|----------|-------------|
| 1…被洗浄物 | 2…液体供給手段 |
| 3…空気供給手段 | 4…液滴ビーム形成手段 |
| 5…液滴ビーム | 6…本体 |
| 7…液体圧入部 | 8…空気圧入部 |
| 9…可変スリット | 10…直進ノズル本体 |
| 11…セラミック | 12…ノズル取付部材 |
| 13…貫通孔 | |

出願人 三幸株式会社 外 他 名

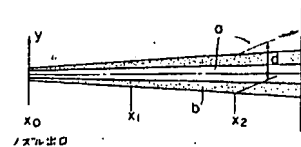
第4図



第5図



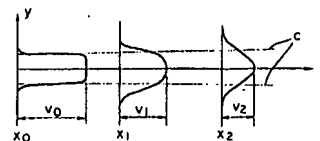
第5A図



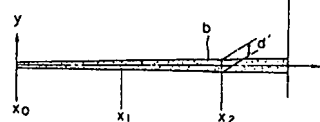
第5B図



第5C図



第6A図



第6B図

